

**Emisi gas buang – Sumber tidak bergerak –
Bagian 13: Penentuan lokasi dan titik-titik lintas
untuk pengambilan contoh uji partikulat dan
kecepatan linier**



© BSN 2009

Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang menyalin atau menggandakan sebagian atau seluruh isi dokumen ini dengan cara dan dalam bentuk apapun dan dilarang mendistribusikan dokumen ini baik secara elektronik maupun tercetak tanpa izin tertulis dari BSN

BSN
Gd. Manggala Wanabakti
Blok IV, Lt. 3,4,7,10.
Telp. +6221-5747043
Fax. +6221-5747045
Email: dokinfo@bsn.go.id
www.bsn.go.id

Diterbitkan di Jakarta

Daftar isi

Daftar isi.....	i
Prakata	ii
1 Ruang lingkup.....	1
2 Istilah dan definisi	1
3 Penentuan lokasi dan titik pengambilan contoh uji.....	2
Lampiran A (informatif) Contoh penentuan titik lintas.....	5
Bibliografi	7
 Tabel 1 – Jumlah titik lintas pada cerobong berbentuk persegi.....	4
Tabel 2 – Lokasi titik-titik lintas pada cerobong bulat (%).....	4
Tabel A.1 – Penentuan titik lintas	5
 Gambar 1 – Jumlah minimum titik lintas untuk pengambilan contoh uji partikulat	3
Gambar 2 – Jumlah minimum titik lintas untuk kecepatan linier.....	3
Gambar A.1 – Contoh lokasi titik lintas cerobong berpenampang bulat.....	5
Gambar A.2 – Contoh <i>lay out</i> luas penampang berbentuk persegi dibagi sesuai jumlah titik lintas sehingga memiliki luasan sama	6
Gambar A.3 – Penentuan jarak titik lintas pada penampang persegi.....	6

Prakata

Dalam rangka menyeragamkan teknik penentuan dan pengambilan contoh uji gas buang dari sumber tidak bergerak maka disusun Standar Nasional Indonesia (SNI) untuk pengujian parameter-parameter kualitas udara.

SNI *Emisi gas buang – Sumber tidak bergerak – Bagian 13 : Penentuan lokasi dan titik-titik lintas untuk pengambilan contoh uji partikulat dan kecepatan linier* disusun melalui adopsi dengan metode terjemahan dari US-EPA *Method 1, Appendix A, 40 CFR 60, 1996, Sample and velocity traverses for stationary sources*. SNI ini telah melalui uji coba di laboratorium pengujian dalam rangka validasi metode dan dikonsensuskan oleh Sub Panitia Teknis 13-03-S2, *Kualitas Udara* yang mewakili pihak produsen, konsumen, ilmuwan dan instansi teknis dari Panitia Teknis 13-03, *Kualitas Lingkungan dan Manajemen Lingkungan* pada tanggal 21 Agustus 2007 di Serpong serta telah melalui jajak pendapat pada tanggal 23 Desember 2008 sampai dengan 23 Maret 2009. Kemudian SNI ini telah melalui tahap pemungutan suara pada tanggal 24 Juni 2009 sampai dengan 24 September 2009, dengan hasil akhir disetujui menjadi SNI.



Emisi gas buang – Sumber tidak bergerak – Bagian 13: Penentuan lokasi dan titik-titik lintas untuk pengambilan contoh uji partikulat dan kecepatan linier

1 Ruang lingkup

Standar ini digunakan untuk menentukan lokasi dan titik-titik lintas pengambilan contoh uji partikulat dan kecepatan linier dalam emisi (gas buang) sumber tidak bergerak. Standar ini hanya berlaku untuk cerobong berdiameter atau berdiameter ekuivalen minimal 0,3 m. Adapun yang dimaksud dengan cerobong dalam standar ini adalah cerobong dan *duct*.

2 Istilah dan definisi

2.1

cerobong

saluran akhir gas buang dari proses kegiatan industri

2.2

duct

suatu saluran yang berbahan konkrit, besi berlapis insulator yang digunakan untuk menyalurkan gas-gas pencemar dan debu dari suatu proses kegiatan industri menuju pembuangan akhir yaitu cerobong

2.3

diameter ekuivalen

diameter yang mewakili bentuk cerobong yang tidak bulat dalam penentuan titik-titik lintas

2.4

emisi (gas buang)

zat, energi, dan atau komponen lain yang dihasilkan dari suatu kegiatan yang masuk atau dimasukkan ke udara ambien

2.5

gangguan

sesuatu bentuk yang menyebabkan perubahan aliran

2.6

lokasi

posisi lubang pengambilan contoh uji pada cerobong

2.7

partikulat

partikel padatan atau bukan padatan yang terbawa dalam gas buang

2.8

titik-titik lintas

jumlah minimum titik untuk pengambilan contoh uji partikulat dan kecepatan linier gas buang yang mewakili dalam suatu penampang lintang cerobong

3 Penentuan lokasi dan titik pengambilan contoh uji

3.1 Prinsip

Pemilihan lokasi pengambilan contoh uji yang ideal dilaksanakan pada posisi minimal 8 kali diameter cerobong dari gangguan bawah (hulu) dan 2 kali diameter dari gangguan atas (hilir). Apabila lokasi pengambilan contoh uji tidak bisa memenuhi persyaratan di atas, maka lokasi pengambilan contoh uji dapat dilaksanakan minimal 2 kali diameter dari gangguan bawah (hulu) dan 0,5 kali diameter dari gangguan atas (hilir) dengan jumlah titik-titik lintas yang lebih banyak.

3.2 Penentuan diameter ekuivalen

3.2.1 Cerobong berpenampang persegi,

$$De = \frac{2LW}{(L + W)} \quad (1)$$

Keterangan:

De adalah diameter ekuivalen (m);
 2 adalah tetapan matematis untuk penentuan diameter ekuivalen;
 L adalah panjang penampang cerobong (m);
 W adalah lebar penampang cerobong (m).

3.2.2 Cerobong berpenampang lingkaran atau persegi dengan adanya penyempitan atau pelebaran diameter

Cerobong pada aliran atas berdiameter dalam lebih kecil (d) dari diameter dalam aliran bawah (D), maka

$$De = \frac{2dD}{(D + d)} \quad (2)$$

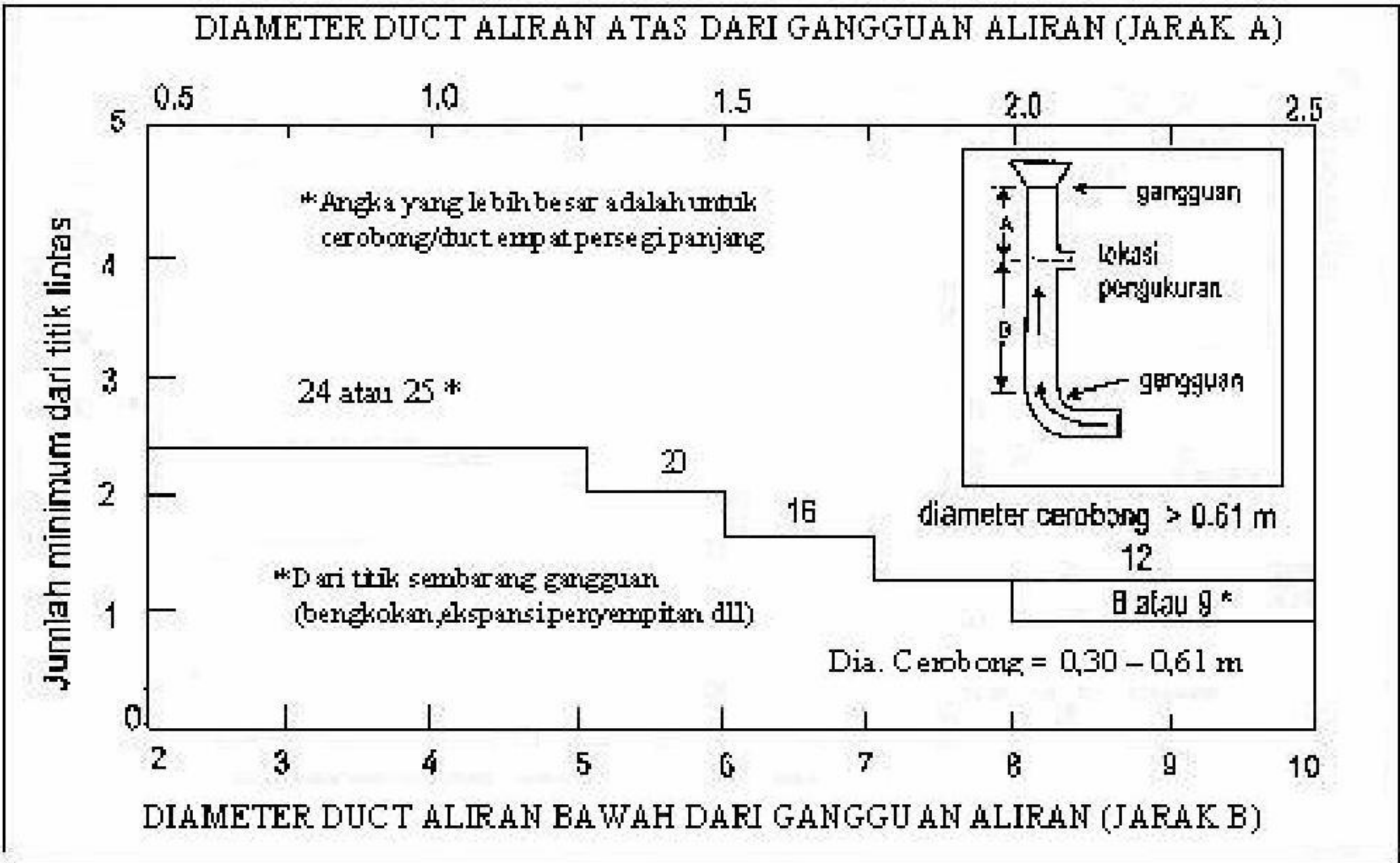
Keterangan:

De adalah diameter ekuivalen (m);
 2 adalah tetapan matematis untuk penentuan diameter ekuivalen;
 D adalah diameter atau diameter ekuivalen dalam dari cerobong bagian bawah (m);
 d adalah diameter atau diameter ekuivalen dalam dari cerobong bagian atas (m).

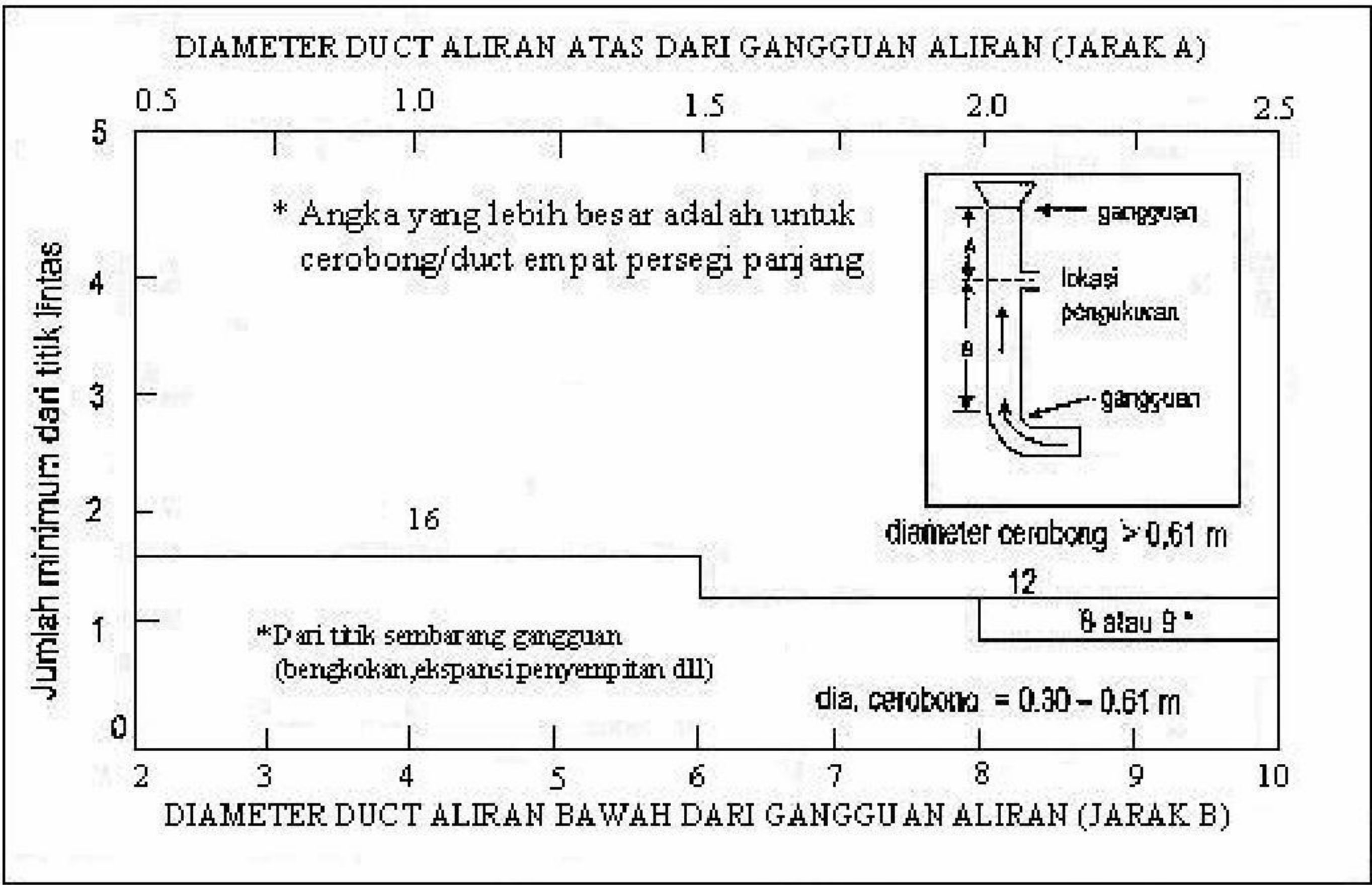
3.3 Penentuan titik-titik lintas

- Pada cerobong yang belum dilengkapi dengan lubang pengambilan contoh uji, tentukan lokasi pengukuran, yaitu minimal 8 kali diameter cerobong dari aliran bawah (hulu) dan 2 kali diameter dari aliran atas (hilir) serta bebas dari gangguan aliran seperti belokan, ekspansi (pengembangan) atau pengecilan aliran gas di dalam cerobong.
- Jika tidak memungkinkan, pilih lokasi minimal 2 kali diameter cerobong dari aliran bawah (hulu) dan 0,5 kali diameter dari aliran atas (hilir) dari sembarang gangguan aliran.
- Pada cerobong seperti pada butir 3.2.1 dan 3.2.2, tentukan diameter ekuivalen, De.
- Pada cerobong yang sudah memiliki lubang pengambilan contoh uji, tentukan jarak lokasi pengukuran ke gangguan aliran bawah dan aliran atas yang terdekat lalu angka tersebut dibagi dengan diameter cerobong.
- Tentukan jumlah titik-titik lintas (*traverse point*) menggunakan Gambar 1 untuk pengambilan contoh uji partikulat dan Gambar 2. untuk pengukuran kecepatan linier. Sedangkan untuk kasus cerobong berbentuk persegi, gunakan Tabel 1.

- f) Tentukan lokasi titik-titik lintas. Untuk cerobong berbentuk lingkaran gunakan Tabel 2 dan Gambar A1, sedangkan cerobong berbentuk persegi gunakan seperti dalam Gambar A2.



Gambar 1 – Jumlah minimum titik lintas untuk pengambilan contoh uji partikulat



Gambar 2 – Jumlah minimum titik lintas untuk kecepatan linier

Untuk cerobong dengan penampang bulat dengan diameter lebih besar dari 0,61 m, minimum jumlah titik lintas adalah 12 titik, pada posisi 8D gangguan bawah (hulu) dan 2D gangguan atas (hilir). Sedangkan pada diameter 0,3 m hingga 0,61 m, minimum jumlah titik lintas 8 titik.

Tabel 1 – Jumlah titik lintas pada cerobong berbentuk persegi

Jumlah titik lintas	Matrik
9	3 x 3
12	4 x 3
16	4 x 4
20	5 x 4
25	5 x 5
30	6 x 5
36	6 x 6
42	7 x 6
49	7 x 7

Tabel 2 – Lokasi titik-titik lintas pada cerobong bulat (%)

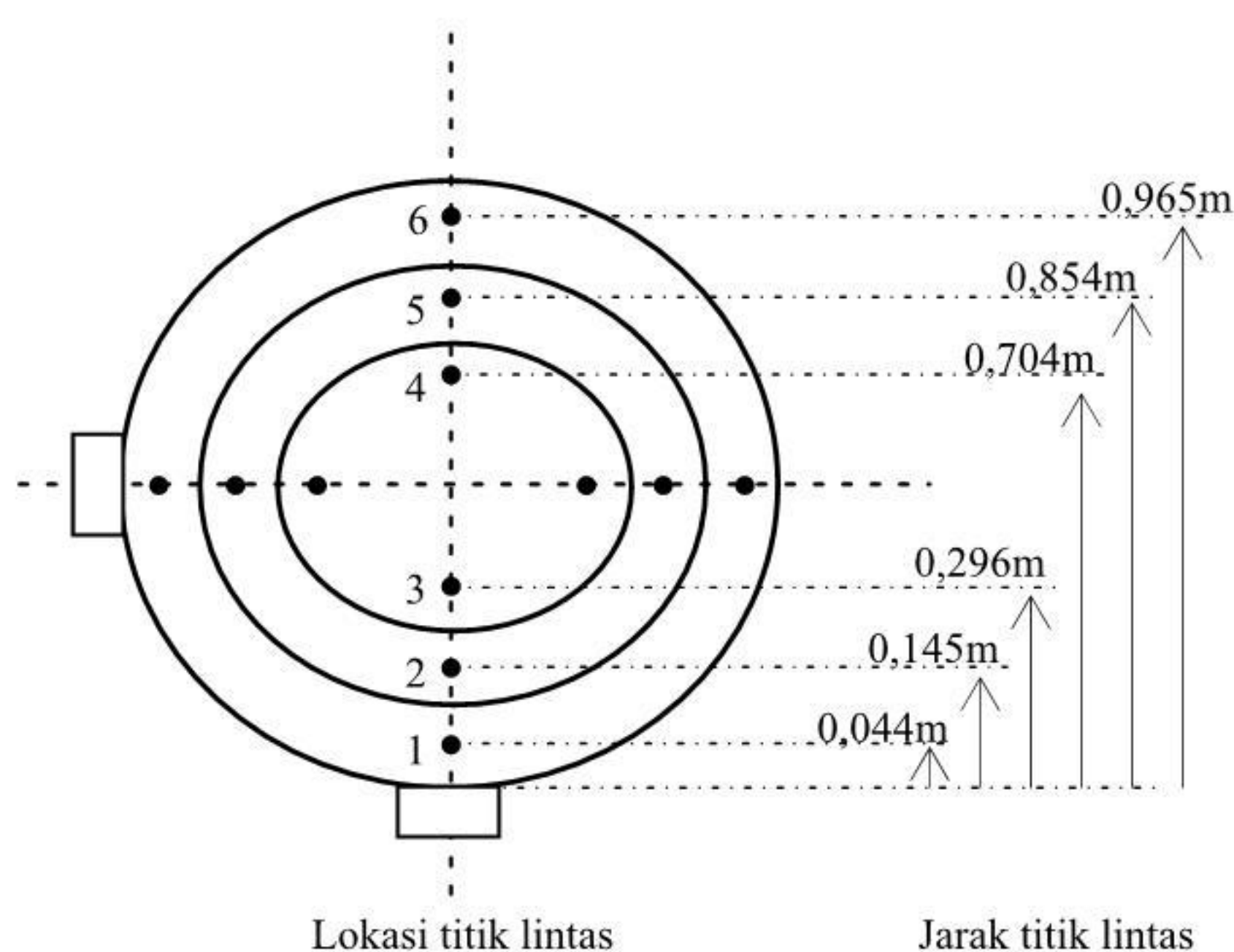
Nomor titik lintas pada diameter	Jumlah titik-titik lintas pada diameter											
	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
1	14.6	6.7	4.4	3.2	2.6	2.1	1.8	1.6	1.4	1.3	1.1	1.1
2	85.4	25.0	14.5	10.5	8.2	6.7	5.7	4.9	4.4	3.9	3.5	3.2
3	75.0	29.6	19.4	14.6	11.8	9.9	8.5	7.5	6.7	6.0	5.5
4	93.3	70.4	32.3	22.6	17.7	14.6	12.5	10.9	9.7	8.7	7.9
5	85.4	67.7	34.2	25.0	20.1	15.9	14.6	12.9	11.6	10.5
6	95.6	80.8	65.8	35.6	26.9	22.0	18.8	16.5	14.6	13.2
7	89.5	67.7	64.4	36.6	28.3	23.6	20.4	18.0	16.1
8	96.8	80.8	75.0	63.4	37.5	29.6	25.0	21.8	19.4
9.....	89.5	82.3	73.1	62.5	38.2	30.6	26.2	23.0
10	96.8	88.2	79.7	71.7	61.8	38.8	31.5	27.2
11	93.3	85.4	78.0	70.4	61.2	39.3	32.3
12.....	97.9	90.1	83.1	76.4	69.4	60.7	39.8
13	94.3	87.5	81.2	75.0	68.5	60.2
14	96.2	91.5	85.4	79.6	73.8	67.7
15	95.1	89.1	83.5	78.2	72.8
16	96.4	92.5	87.1	82.0	77.0
17	95.6	90.3	85.4	80.8
18	98.6	93.3	88.4	83.8
19	96.1	91.3	86.8
20	96.7	94.0	89.5
21	96.5	92.1
22	98.9	94.5
23.....	96.8
24	98.9

Lampiran A
(informatif)
Contoh penentuan titik lintas

1. Suatu cerobong mempunyai diameter dalam 1 meter dan tinggi 11 meter. Lokasi lubang pengambilan contoh uji pada ketinggian 9 meter. Gangguan bawah berupa *ducting* dari *Fan* masuk pada ketinggian 1 meter.
 - a) Tinggi cerobong dibagi diameter cerobong yaitu $11D$,
 - b) Jarak dari gangguan bawah ke lubang pengambilan contoh uji adalah $8D$,
 - c) Jarak dari gangguan atas ke lubang pengambilan contoh uji adalah $2D$,
 - d) Lihat Gambar 1, tentukan jumlah minimum titik lintas pada gangguan bawah (hilir) dan gangguan atas (hulu). Berdasarkan gangguan bawah $8D$ didapat 12 titik lintas dan gangguan atas $2D$ didapat 12 titik lintas. Pilih jumlah minimum titik lintas yang lebih besar jika terjadi perbedaan jumlah titik lintas.
 - e) Lihat Tabel 2 untuk menentukan lokasi titik lintas yang masih dalam besaran presentasi dari diameter cerobong. Jumlah minimum titik lintas pada contoh di atas adalah 12 titik, karena pengambilan contoh uji pada cerobong penampang bulat dilakukan pada 2 arah yang berbeda (90 derajat), maka pada masing-masing lintasan akan ada 6 titik. Pilih pada kolom yang mempunyai titik lintas 6, catat masing-masing besaran presentase tersebut. Kalikan besaran tersebut dengan diameter cerobong hingga didapatkan jarak masing-masing titik lintas terhadap dinding cerobong.

Tabel A.1 – Penentuan titik lintas

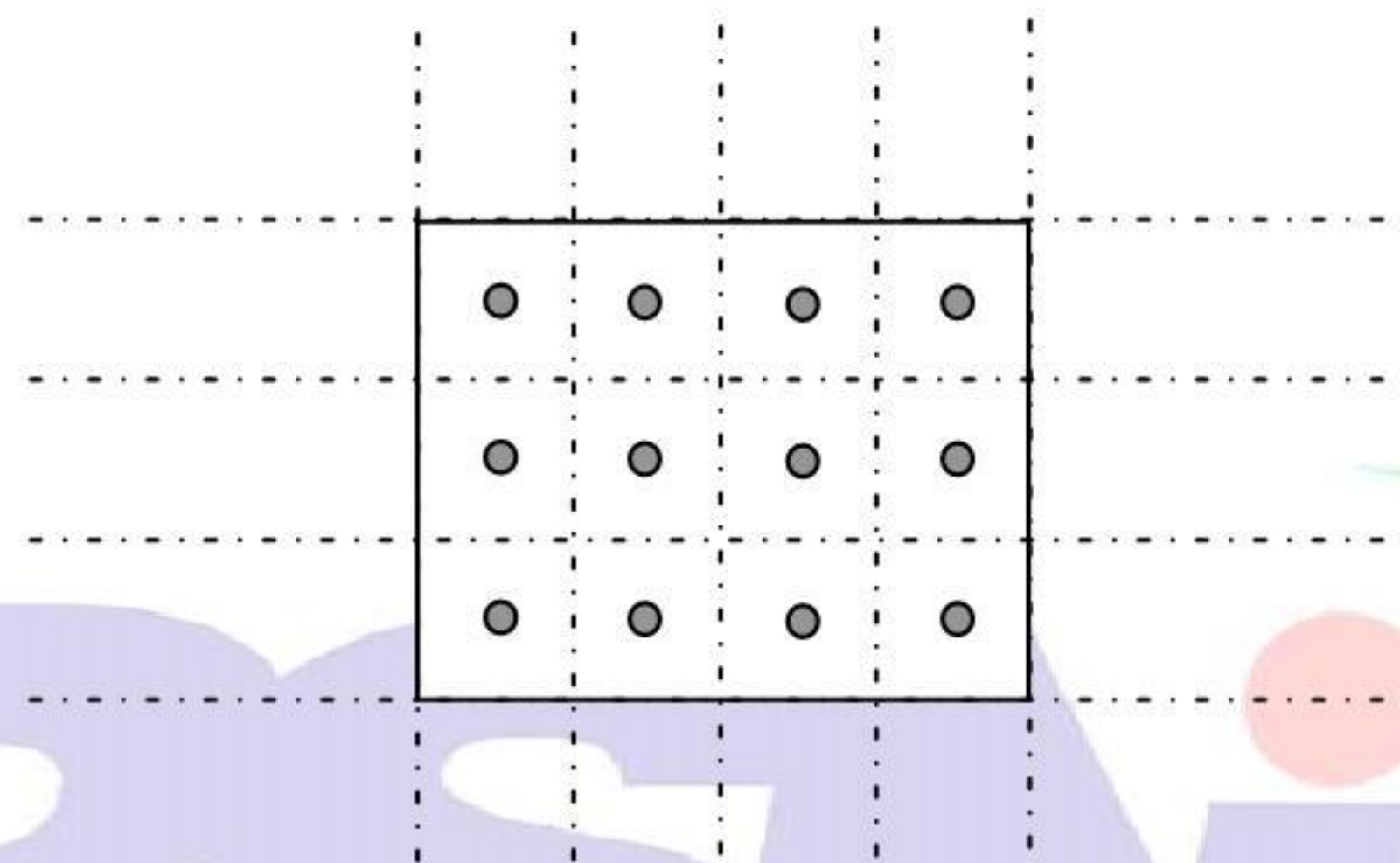
No	Lokasi titik lintas (%)	Jarak titik lintas terhadap dinding (m)
1	4.4	0,044
2	14.5	0,145
3	29.6	0,296
4	70.4	0,704
5	85.4	0,854
6	95.6	0,956



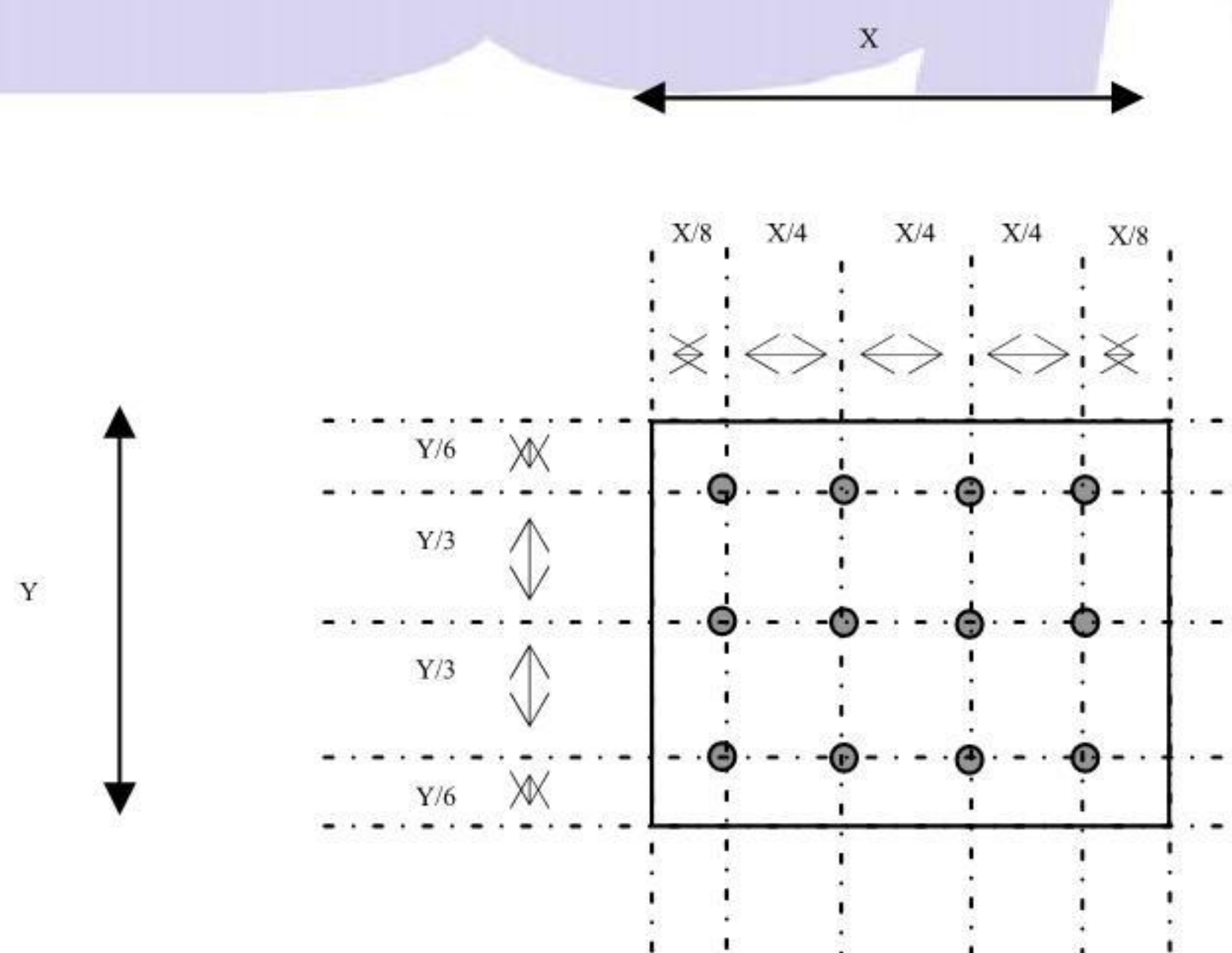
Gambar A.1 – Contoh lokasi titik lintas cerobong berpenampang bulat

2. Suatu sistem mempunyai cerobong berbentuk persegi, ukuran 1 m x 1 m dan panjang 10 m dengan posisi horisontal. Lokasi lubang pengambilan contoh uji pada jarak 8 m dari gangguan bawah dan 2 m dari gangguan atas.

- Diameter ekivalen $De = \frac{2LW}{(L+W)}$ didapat 1 m.
- Ulangi langkah pada contoh nomor 1, mulai langkah b) hingga d), didapat jumlah minimum titik lintas 12 titik.
- Bagi penampang cerobong hingga sejumlah titik lintas, dalam kasus ini menjadi 12 bagian. Ilustrasikan ditempatkan titik-titik lintas pada tengah-tengah luasan tersebut (lihat Gambar A.2).
- Hitung jarak masing-masing titik lintas seperti Gambar A3, pada kasus ini nilai panjang (X) dan lebar (Y) adalah 1 meter.
- Lubang pengambilan contoh uji disesuaikan dengan kondisi sekitar, panjang probe, dan posisi titik lintas.



Gambar A.2 – Contoh *lay out* luas penampang berbentuk persegi dibagi sesuai jumlah titik lintas sehingga memiliki luasan sama.



Gambar A.3 – Penentuan jarak titik lintas pada penampang persegi

Bibliografi

KEP-205/BAPEDAL/07/1996 tentang Pedoman Teknis Pengendalian Pencemaran Udara Sumber Tidak Bergerak, BAPEDAL

US-EPA Method 1, Appendix A, 40 CFR 60, 1996, *Sample and velocity traverses for stationary sources.*













BADAN STANDARDISASI NASIONAL - BSN
Gedung Manggala Wanabakti Blok IV Lt. 3-4
Jl. Jend. Gatot Subroto, Senayan Jakarta 10270
Telp: 021- 574 7043; Faks: 021- 5747045; e-mail : bsn@bsn.go.id